



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0037244
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 10일
Date of Application JUN 10, 2003

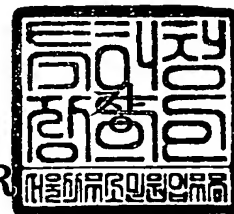
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 09 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.06.10
【발명의 명칭】	유기 전계 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법
【발명의 영문명칭】	Organic electro luminescence display and method for fabricating the same
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	박상수
【대리인코드】	9-1998-000642-5
【포괄위임등록번호】	2000-055227-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강태민
【성명의 영문표기】	KANG, TAE MIN
【주민등록번호】	670101-1655321
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골 주공아파트 840-1703
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송명원
【성명의 영문표기】	SONG, MYUNG WON
【주민등록번호】	751107-1177618
【우편번호】	441-090
【주소】	경기도 수원시 권선구 고등동 46번지 6호 27통 1반
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이성택
【성명의 영문표기】	LEE, SEONG TAEK
【주민등록번호】	670516-1627918

【우편번호】 442-470
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을풍림아파트 233동 1002호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)
【수수료】
【기본출원료】 18 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 15 항 589,000 원
【합계】 618,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치의 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 보조막을 형성하여 접합 부위의 고분자 유기막을 보다 쉽게 제거하는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 하부 절연 기판 상에 형성된 애노드 전극과; 상기 하부 절연 기판 전면에 걸쳐 상기 애노드 전극의 일부가 개구되도록 형성된 화소 정의막과; 상기 애노드 전극의 개구부에 형성된 유기 발광층과; 상기 유기 발광층 상에 형성된 캐소드 전극과; 상기 애노드 전극, 유기 발광층, 캐소드 전극을 봉지시켜 주기 위한 상부 절연 기판을 포함하며, 상기 하부 절연 기판의 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 형성된 보조막을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 3c

【색인어】

레이저 제거, 유기 EL, 보조막

【명세서】**【발명의 명칭】**

유기 전계 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법{Organic electro luminescence display and method for fabricating the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 봉지 접합부의 잔류 유기막과 레이저의 관계를 나타내는 그래프.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 나타내는 평면도.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 공정 단면도.

도 4는 본 발명의 봉지 접합부의 잔류 유기막과 레이저의 관계를 나타내는 그래프.

(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

100: 하부 절연 기판 110; 애노드 전극

120, 130; 보조막 140; 화소 정의막

150; 유기 전계 발광층 160; 캐소드 전극

170; 봉지 접착제 180; 상부 절연 기판

A; 캐소드 콘택 B; 봉지 접합부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기 전계 발광 표시 장치의 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 제거 보조막을 형성하여 접합 부위의 고분자 유기막을 보다 쉽게 제거하는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.
- <12> 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서, 유기 전계 발광층으로 고분자 물질을 사용하는 경우에는 일반적으로 기판 상에 스핀 코팅을 통하여 유기 전계 발광층을 형성한다. 그러나, 스핀 코팅을 통하여 유기 전계 발광층을 형성하는 경우, 화소부 이외의 영역에도 유기막이 형성된다. 따라서, 유기 전계 발광 표시 장치의 내부 구조를 봉지하기 위하여 봉지접합부의 유기막을 제거할 필요가 있다.
- <13> 종래의 경우, 봉지접합부의 유기막을 제거하기 위하여 유기 용매를 이용한 세정공정을 실시하였으나, 상기 세정 공정은 정밀도가 떨어지고 유기 용매가 침투하여 화소부 등에 손상을 입힐 가능성이 매우 크다.
- <14> 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 레이저를 사용하여 기판 상의 이물질을 제거하는 방법이 사용된다. 한국 공개 특허 2000-0036020에는 레이저를 사용하여 기판 표면의 이물질을 제거하는 방법이 개시되어 있다. 상기 레이저를 이용한 이물질의 제거 방법은 UV 레이저를 기판의 표면에 직접 조사하여 기판 상의 유기 또는 무기 이물질을 제거하는 방법이다.

<15> 그러나, 종래의 기판의 경우 봉지 접합부는 유리 기판 상에 금속 배선과 패시베이션막 (passivation layer)이 적층되는 것이 보통이다. 그러나 상기 패시베이션막의 레이저 에너지 흡수율이 작아 유기막이 잘 제거되지 않는다.

<16> 도 1을 참조하면, 종래의 레이저를 사용하여 기판 상의 이물질 제거하는 방법은 레이저의 펄스 수가 증가함에 따라 선형적으로 깎이지 않고 남아 있는 유기막의 두께가 얇아질수록 깎이는 정도가 줄어들어 잔류물이 없이 완전히 제거하는데 많은 에너지가 필요함을 알 수 있다

<17> 따라서, 종래의 레이저에 의한 이물질의 제거 방법은 기판에 손상을 입힐 수 있으며, 제거 효과에 비하여 많은 에너지를 소비하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 봉지 접합부에 레이저 에너지를 잘 흡수하면서 자신은 손상을 입지 않는 유기막을 제거하기 위한 보조막을 형성시켜 낮은 에너지로 유기막을 제거할 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 하부 절연 기판 상에 형성된 애노드 전극과; 상기 하부 절연 기판 전면에 걸쳐 상기 애노드 전극의 일부가 개구되도록 형성된 화소 정의막과; 상기 애노드 전극의 개구부에 형성된 유기 발광층과; 상기 유기 발광층 상에 형성된 캐소드 전극과; 상기 애노드 전극, 유기 발광층, 캐소드 전극을 봉지시켜 주기 위한 상부 절연 기판을

포함하며, 상기 하부 절연 기판의 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 형성된 보조막을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<20> 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 보조막은 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 형성된 유기막을 제거하기 위한 보조막인 것이 바람직하며, IT0, IZO 또는 ICO로 이루어진 애노드 전극과 동일한 물질로 이루어지거나, 아크릴계 포토레지스트 또는 폴리이미드로 이루어진 화소 정의막과 동일한 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.

<21> 또는, 상기 보조막은 유기막의 제거에 사용하는 레이저 파장에서 흡수율이 상기 유기막에 비하여 큰 물질로 이루어지거나, 유기막에 비하여 제거에 필요한 레이저 에너지 밀도가 큰 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.

<22> 또한, 본 발명은 하부 절연 기판 상에 애노드 전극을 형성하는 단계와; 상기 하부 절연 기판 전면에 걸쳐 상기 애노드 전극의 일부가 개구되도록 화소 정의막을 형성하는 단계와; 상기 애노드 전극의 개구부에 유기 전계 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 전계 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계와; 상기 애노드 전극, 유기 전계 발광층, 캐소드 전극을 봉지시켜 주기 위한 상부 절연 기판을 형성하는 단계를 포함하며, 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 보조막을 형성하는 단계와; 상기 화소부의 유기 전계 발광층 형성 후에 캐소드 콘택 및 봉지 접합부의 유기막을 제거하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

<23> 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 보조막은 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 형성된 유기막을 제거하기 위한 보조막인 것이 바람직하다.

- <24> 상기 보조막은 ITO, IZO 또는 ICO로 이루어진 애노드 전극과 동시에 형성하거나, 아크릴계 포토레지스트 또는 폴리이미드로 이루어진 화소 정의막과 동시에 형성하는 것이 바람직하다.
- <25> 또는, 상기 보조막은 상기 화소 정의막을 형성한 후, 유기막의 제거에 사용되는 레이저의 파장에서 흡수율이 상기 유기막에 비하여 큰 물질로 이루어지며, 제거에 필요한 레이저 에너지 밀도가 상기 유기막에 비하여 큰 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- <26> 상기 유기막 제거 공정은 레이저를 이용하여 상기 보조막 상의 유기막을 제거하며, 상기 레이저는 에너지 밀도가 $75\text{J}/\text{cm}^2$ 이상이며, 더욱 바람직하게는 상기 레이저는 에너지 밀도가 $125\text{J}/\text{cm}^2$ 이상인 것이 바람직하다.
- <27> 이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 설명한다.
- <28> 도 2은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- <29> 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 공정 단면도이다.
- <30> 도 4는 본 발명의 봉지 접합부의 잔류 유기막과 레이저의 관계를 나타내는 그래프이다.
- <31> [실시예 1]
- <32> 도 3a를 참조하면, 하부 절연 기판(100)으로써 유리 기판 상에 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ICO(indium cesium oxide) 등의 투명한 전도성의 물질을 증착하고 패터닝하여 화소부에 투명 애노드 전극(110)을 형성한다.

- <33> 상기 애노드 전극(110)을 형성함과 동시에, 상기 하부 절연 기판(100)의 캐소드 콘택(A, cathode contact)과 봉지 접합부(B) 상에 애노드 전극(110) 물질과 동일한 유기막을 제거하기 위한 보조막(120, 130)을 형성한다.
- <34> 화소부의 애노드 전극(110)과, 캐소드 콘택(A) 상의 보조막(120)과 봉지 접합부(B) 상의 보조막(130)을 형성한 다음, 상기 하부 절연 기판(100) 전면에 걸쳐 상기 애노드 전극(110)의 일부가 개구되도록 화소 정의막(140)을 형성한다. 상기 화소 정의막(140)은 아크릴계 포토레지스트 또는 폴리이미드 등의 폴리머와 무기물로 이루어진다.
- <35> 그런 다음, 상기 화소부의 애노드 전극(110)의 개구부에 유기 전계 발광층(150)을 형성한다. 상기 유기 전계 발광층(150)은 스핀 코팅을 통하여 형성되는 것이 바람직하며, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(Emitting layer), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나의 층 이상으로 된 다층구조를 갖는다. 이때, 스핀 코팅을 통하여 유기 전계 발광층(150)을 형성하기 때문에 캐소드 콘택(A) 및 봉지 접합부(B)에도 유기막이 형성된다.
- <36> 도 3b를 참조하면, 상기 유기 전계 발광층(150)을 형성한 후, 상기 보조막(120, 130)을 이용하여 기판의 캐소드 콘택(A) 및 봉지 접합부(B)의 유기막을 제거한다. 상기 유기막을 제거하는 공정은 레이저를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 레이저는 광원 물질에 따라 UV(엑시머 레이저나, Nd:YAG 레이저 등)에서 IR(Nd:YAG, CO2 레이저 등)까지 사용할 수 있다.
- <37> 상기 보조막(A) 상의 유기막을 제거한 다음, 상기 기판 상에 도전성의 물질을 증착하고, 패터닝하여 캐소드 전극(160)을 형성한다. 상기 캐소드 전극(160)은 금속 전극으로 일함수(work function)가 낮은 Al, Mg:Ag, Ca등의 전극을 사용하여 상기 전자 수송층으로의 전자 전달을 원활히 하는 역할을 수행한다.

- <38> 도 3c 및 도 3d를 참조하면, 상기 캐소드 전극(160)을 형성한 후, 상기 애노드 전극(110), 유기 전계 발광층(150), 캐소드 전극(160)을 봉지시켜 주기 위하여 봉지 접합부(A)의 봉지 접착제(170)를 이용하여 상부 절연 기판(180)을 형성한다.
- <39> 도 4를 참조하면, 본 발명의 보조막(120, 130)을 사용하여 기판(100) 상의 이물질 제거하는 방법은 레이저의 에너지 밀도가 $75\text{J}/\text{cm}^2$ 이상에서 펄스 수가 증가함에 따라 선형적으로 유기막이 깎이며, 필요한 펄스 수 또한 적음을 알 수 있다.
- <40> 상기 에너지 밀도가 $75\text{J}/\text{cm}^2$ 인 경우에는 펄스 수가 8 이상에서 유기막이 깎이기 시작하여 펄스 수가 12인 상태에서 최대치를 나타낸다.
- <41> 또한, 에너지 밀도가 $100\text{J}/\text{cm}^2$ 인 경우에는 펄스 수가 1에서 유기막이 깎이기 시작하여 2인 경우에 최대치를 나타낸다.
- <42> 더욱 바람직하게는, 에너지 밀도가 $125\text{J}/\text{cm}^2$ 이상에서 레이저 조사와 동시에 유기막의 제거 깊이가 최대치를 나타냄을 알 수 있다.
- <43> 즉, 본 발명의 유기막을 제거하기 위한 보조막을 사용하여 유기막을 레이저로 제거하는 경우, 제거에 필요한 에너지가 적음을 알 수 있다.
- <44> [실시예 2]
- <45> 실시예 1의 보조막(120, 130)을 화소 정의막(140)을 이용하여 형성한다.
- <46> 화소 정의막(140) 물질을 증착하고 패터닝하여 화소 정의막(140)을 형성함과 동시에 캐소드 콘택(A)과 봉지 접합부(B)에 유기막을 제거하기 위한 보조막(120, 130)을 형성한다.
- <47> [실시예 3]

- <48> 실시예 1에서 상기 화소 정의막(140)을 형성한 후, 유기막을 제거하는 공정에서 사용하는 레이저 파장에서 레이저 에너지 흡수율이 상기 유기막에 비하여 큰 물질을 증착하고 패터닝하여 캐소드 콘택(A)과 봉지 접합부(B)에 보조막(120, 130)을 형성한다.
- <49> 또는, 상기 유기막에 비하여 제거에 필요한 레이저 에너지 밀도가 큰 물질을 이용하여 보조막(120, 130)을 형성한다.
- <50> 상기한 바와 같이, 본 발명은 화소 전극 재료(ITO, IZO, ICO 등)나 화소 정의막(140) 재료(아크릴계 포토레지스트, 폴리이미드 등)를 보조막(120, 130)으로 이용하는 경우는 추가 공정이 필요 없으며, 추가로 보조막(120, 130)을 따라 형성하는 경우 레이저 광원에 맞춰 재료를 선택할 수 있어 다양한 광원을 사용할 수 있다.
- <51> 또한, 상기 보조막(120, 130)은 유기막 제거를 도울 뿐 아니라 레이저 제거 공정시 하부층의 보호막 역할도 하게 된다.

【발명의 효과】

- <52> 상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 본 발명은 봉지 접합부에 유기막을 제거하기 위한 보조막을 형성하여, 유기막 형성 시에 봉지 접합부에 생성되는 유기막을 보다 쉽게 제거할 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- <53> 또한, 본 발명은 상기 보조막과 레이저를 이용하여 유기막을 제거함으로써 화소부의 손상 없이 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

<54> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

하부 절연 기판 상에 형성된 애노드 전극과;

상기 하부 절연 기판 전면에 걸쳐 상기 애노드 전극의 일부가 개구되도록 형성된 화소 정의막과;

상기 애노드 전극의 개구부에 형성된 유기 발광층과;

상기 유기 발광층 상에 형성된 캐소드 전극과;

상기 애노드 전극, 유기 발광층, 캐소드 전극을 봉지시켜 주기 위한 상부 절연 기판을 포함하며,

상기 하부 절연 기판의 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 형성된 보조막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 보조막은 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 형성된 유기막을 제거하기 위한 보조막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 보조막은 ITO, IZO 또는 ICO로 이루어진 애노드 전극과 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 보조막은 아크릴계 포토레지스트 또는 폴리이미드로 이루어진 화소 정의막과 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 보조막은 유기막의 제거에 사용하는 레이저 파장에서 흡수율이 상기 유기막에 비하여 큰 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 보조막은 유기막에 비하여 제거에 필요한 레이저 에너지 밀도가 큰 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

【청구항 7】

하부 절연 기판 상에 애노드 전극을 형성하는 단계와;

상기 하부 절연 기판 전면에 걸쳐 상기 애노드 전극의 일부가 개구되도록 화소 정의막을 형성하는 단계와;

상기 애노드 전극의 개구부에 유기 전계 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 전계 발광층 상에 캐소드 전극을 형성하는 단계와;

상기 애노드 전극, 유기 전계 발광층, 캐소드 전극을 봉지시켜 주기 위한 상부 절연 기판을 형성하는 단계를 포함하며,

캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 보조막을 형성하는 단계와;

상기 화소부의 유기 전계 발광층 형성 후에 캐소드 콘택 및 봉지 접합부의 유기막을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서,

상기 보조막은 캐소드 콘택 및 봉지 접합부에 형성된 유기막을 제거하기 위한 보조막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 9】

제 7항에 있어서,

상기 보조막은 ITO, IZO 또는 ICO로 이루어진 애노드 전극과 동시에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 10】

제 7항에 있어서,

상기 보조막은 아크릴계 포토레지스트 또는 폴리이미드로 이루어진 화소 정의막과 동시에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 11】

제 7항에 있어서,

상기 보조막은 상기 화소 정의막 형성 이후에 유기막의 제거에 사용되는 레이저의 파장에서 흡수율이 상기 유기막에 비하여 큰 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

【청구항 12】

제 7항에 있어서,

상기 보조막은 상기 화소 정의막을 형성한 후에, 유기막에 비하여 제거에 필요한 레이저 에너지 밀도가 큰 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

【청구항 13】

제 7항에 있어서,

상기 유기막 제거 공정은 레이저를 이용하여 보조막 상의 유기막을 제거하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 14】

제 13항에 있어서,

상기 레이저는 에너지 밀도가 $75\text{J}/\text{cm}^2$ 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

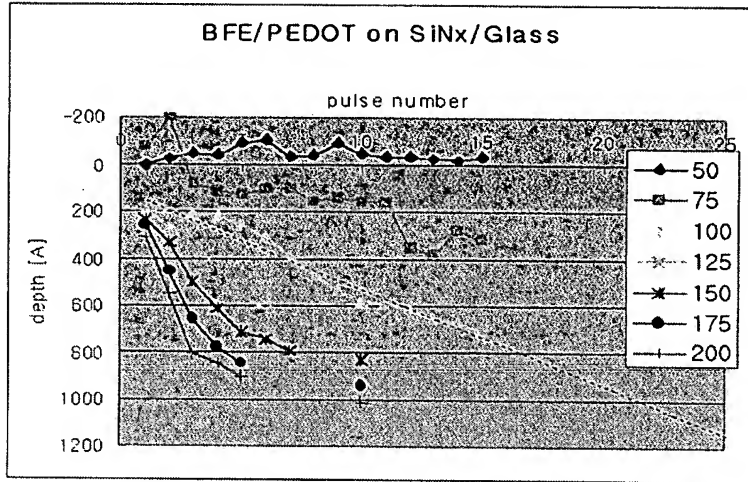
【청구항 15】

제 14항에 있어서,

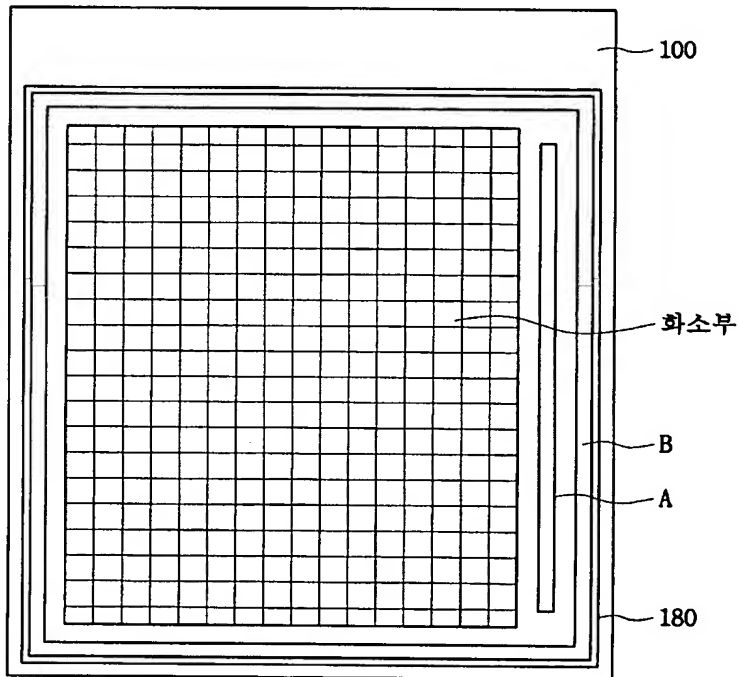
상기 레이저는 에너지 밀도가 $125\text{J}/\text{cm}^2$ 이상인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

【도면】

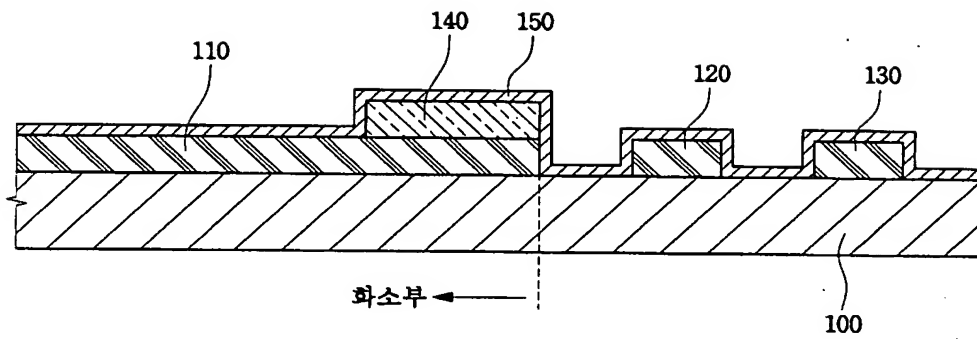
【도 1】



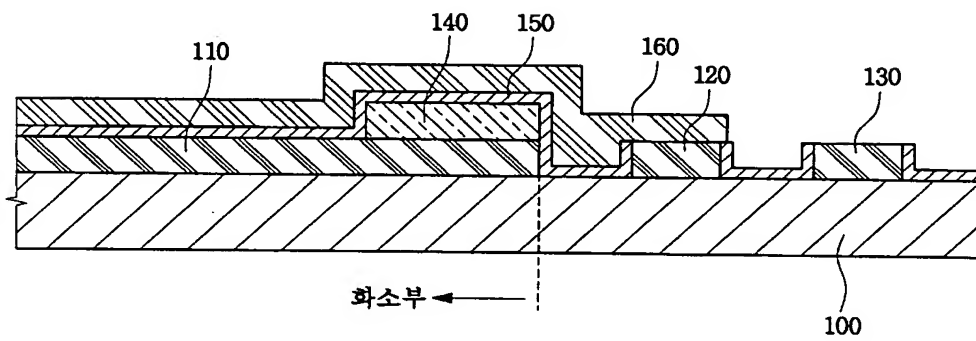
【도 2】



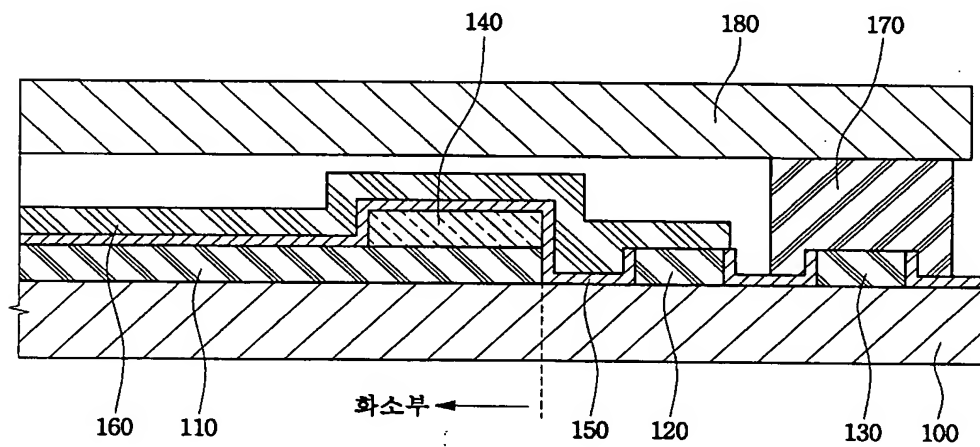
【도 3a】



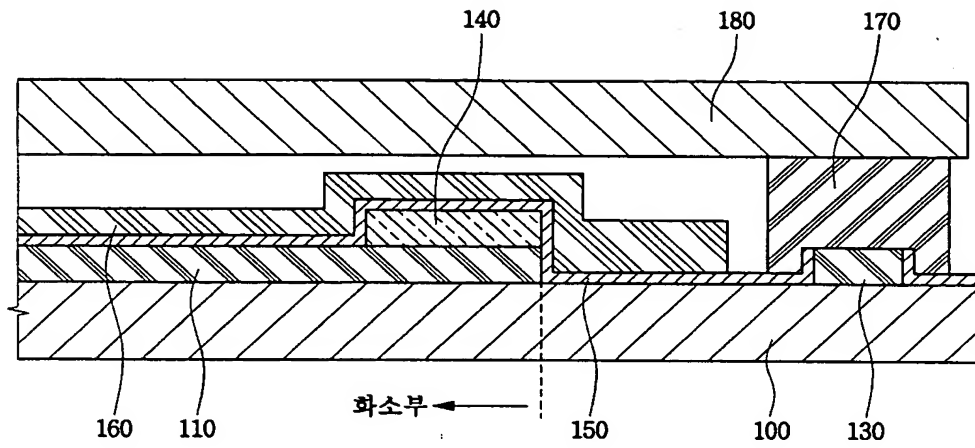
【도 3b】



【도 3c】



【도 3d】



【도 4】

